

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-057499

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

G08G 1/16

B60K 31/00

B601 7/12

F02D 29/02

(21)Application number : 10-222172

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 05.08.1998

(72)Inventor : HAYAFUNE KAZUYA

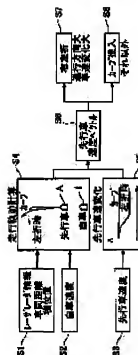
HAYASHI YUICHIRO

(54) METHOD FOR CONTROLLING DRIVE OF VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a vehicle drive controlling method capable of executing smooth inter-vehicle distance control by quickly recognizing the action of a preceding vehicle such as right/left turn and approach into a curve.

SOLUTION: In the case of executing running control by controlling the vehicle speed of a driver's own vehicle 1 so as to hold an inter-vehicle distance between the vehicle 1 and a preceding vehicle A at a target inter-vehicle distance, the running locus and speed of the preceding vehicle A are calculated based on the inter-vehicle distance information between both the vehicle 1, A and the horizontal position information of the vehicle A. The right/left turn of the preceding vehicle A or its approach into a curve is estimated based on the size and direction of the calculated speed vector of the preceding vehicle A. Consequently the action of the preceding vehicle A such as right/left turn and approach into a curve can be quickly recognized and smooth drive control can be attained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3381778

[Date of registration] 20.12.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-57499

(P2000-57499A)

(43) 公開日 平成12年2月25日(2000.2.25)

(5) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 8 G 1/16		G 0 8 G 1/16	E 3 D 0 4 4
B 6 0 K 31/00		B 6 0 K 31/00	Z 3 D 0 4 6
B 6 0 T 7/12		B 6 0 T 7/12	C 3 G 0 9 3
F 0 2 D 29/02	3 0 1	F 0 2 D 29/02	3 0 1 D 5 H 1 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-222172

(22) 出願日 平成10年8月5日(1998.8.5)

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 早松 一弥

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

(72) 発明者 林 祐一郎

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

(74) 代理人 100090022

弁理士 長門 侃二

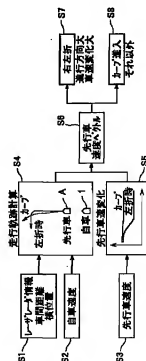
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の走行制御方法

(57) 【要約】

【課題】 先行車両の右左折又はカーブ進入の挙動を早期に認識して円滑な車間距離制御を可能とする車両の走行制御方法を提供する。

【解決手段】 自車両1と先行車両Aとの車間距離が目標準間距離となるように車速を制御して走行制御を行うときに、自車両1と先行車両Aとの車間距離情報と先行車両の横方向位置情報とにより先行車両の走行軌跡と速度とを演算する。そして、この算出した先行車両Aの速度ベクトルの大きさ及び方向に基づいて先行車両Aの右左折又はカーブへの進入等を推定する。これにより、先行車両Aの右左折、カーブ進入等の挙動を早期に認識することが可能となり、円滑な走行制御を行うことが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自車両と同一の車線を走行している先行車両との車間距離が目標車間距離となるよう自車両の車速を制御して追尾制御を行う車両の走行制御方法において、前記自車両と前記先行車両との車間距離情報と前記先行車両の横方向位置情報とにより前記先行車両の走行軌跡と速度とを演算し、この演算結果から前記先行車両の速度ベクトルを算出して前記先行車両の挙動を推定することを特徴とする車両の走行制御方法。

【請求項2】 前記先行車両の挙動は、前記算出した先行車両の速度ベクトルの大きさ及び方向に基づいて推定された前記先行車両の右左折又はカーブへの進入であることを特徴とする請求項1項に記載の車両の走行制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、先行車両の右左折とカーブ進入等の挙動を早期に認識する車両の走行制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車の運転操作を軽減するために、先行車両の追尾走行を行うべく車間距離制御装置を備えた走行制御装置が実用化されている。この車間距離制御装置を備えた走行制御装置は、例えば、カメラ、レーザレーダ等の前方認識装置からの情報に基づいて自車両（以下「自車」という）と先行車両（以下「先行車」という）との間の車間距離を検出し、この車間距離が予め設定された目標車間距離となるようにエンジン出力等の調整により車速を調節して、先行車を追尾するようにしたものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】自動追尾システムにおいて先行車は、自車の走行車線上を走行する最も近くの車両であり、先行車がカーブに進入する場合も右左折する場合も何れの場合にも自車両の前方より左右へのオフセットが出る検出となる。このため、先行車がカーブに進入したのか、或いは右折又は左折をしようとしているのかを早期に判別しないと、走行制御に支障が発生する。特に、左折する先行車両は、速度が非常に低下して停止物体に近いために、後続する自車両は、ブレーキ制御を緩めないとかなり手前から強いブレーキが加わることとなり、走行制御を円滑に行うことが困難であるという問題がある。

【0004】このため、本発明では、先行車両の右左折又はカーブ進入等の挙動を早期に認識して円滑な車間距離制御を可能とする車両の走行制御方法を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するた

め、本発明の請求項1では、自車両と先行車両との車間距離が目標車間距離となるように車速を制御して走行制御を行うときに、自車両と先行車両との車間距離情報と先行車両の横方向位置情報とにより先行車両の走行軌跡と速度とを演算する。そして、この演算結果から先行車両の速度ベクトルを算出して先行車両の挙動を推定する。これにより、先行車両の挙動を早期に認識することが可能となり、円滑な走行制御を行うことが可能となる。

10 【0006】請求項2の発明では、算出した先行車両の速度ベクトルの大きさ及び方向に基づいて推定された先行車両の右折、左折又はカーブへの進入等の挙動を早期に認識することで、ブレーキ制御が過大にならないように緩めたり、カーブ進入時には制御を緩めない等の確かな制御が可能となる。好ましくは、自車両に搭載したスキャン式レーザレーダからレーザビームを放射し、先行車両からの反射ビームを検出して車間距離を計測し、且つ測距周期毎に反射強度パターンを作成して前回の反射強度パターンと今回の反射強度パターンのパターンマッチングにより先行車両の横方向位置を計測する。これにより車間距離情報及び先行車両の横方向位置情報を安定して検出することができ、先行車両の認識精度を向上することが可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好適な実施例を例示的に詳しく説明する。図1は、本発明の実施形態として車両の走行制御方法を実施するための車両の走行制御装置の概略構成図を示す。図1において、自車両としての車両（以下「自車」という）1の前部にはスキャン式レーザレーダ2が搭載されており、図2に示すように前方に向けてレーザビームを放射し、且つこのレーザビームを左右に水平方向にスキャンすることで前方に位置する物体としての先行車Aを認識し、更に、先行車Aまでの距離を計測可能とされている。また、車室内のルーフ部には自車1の前方を撮像するCCDカメラ4が取り付けられており、前方に位置する物体及び車線（白線）等を認識可能とされている。

【0008】エンジン6には、当該エンジン6への吸気量を制御してエンジン出力を調節するスロットルバルブ8が連結されている。このスロットルバルブ8にはアクセルペダル（図示せず）の開度等に応じて、後述する電子制御装置（ECU）50から出力される作動信号に基づき自動的にスロットルバルブ開度を調節可能なスロットルアクチュエータ12が設けられている。

【0009】左右の各前輪（駆動輪）20及び各後輪（従動輪）22には夫々油圧ディスクブレーキ等のサービブレーキ（制動装置）24が設けられており、このサービブレーキ24は、例えば、負圧ブースタを有したブレーキマスタシリンダ26を介してブレーキペダル28に接続されている。ブレーキマスタシリンダ26に

は、ブレーキペダル28からの入力に係わず、電子制御装置50からの作動信号に応じて自動的にサービズブレーキ24を作動可能な負圧式のブレーキアクチュエータ30が設けられている。

【0010】従動輪としての左右の後輪22の近傍には、夫々車輪速センサ32が設けられており、右輪車輪速VSR、左輪車輪速VSLを検出する。これらの各車輪速センサ32は、車速V_eを検出するための車速検出手段として機能する。ステアリングホイール34のステアリングコラム36には、自車1の走行制御装置を通常の走行状態と追尾制御による走行状態とに切り換える追尾走行切替スイッチ38が設けられている。この追尾走行切替スイッチ38をセット側に操作すると追尾走行制御、即ち、車間距離制御が開始され、リセット側に操作すると車間距離制御が解除される。

【0011】電子制御装置50は、自車1の各制御装置を司る主制御装置で、入力側には、スキャン式レーザレーダ2、CCDカメラ4、各車輪速センサ32、追尾走行切替スイッチ38等の各種センサ、スイッチ類が接続され、出力側には、スロットルアクチュエータ12、ブレーキアクチュエータ30等の駆動装置類が接続されている。

【0012】以下に図3に示す認識ロジックを参照して先行車両の挙動の推定方法について説明する。追尾走行切替スイッチ38がセット側に操作されて追尾走行制御が開始されると、スキャン式レーザレーダ2からの情報に基づいて先行車両が認識され、自車1から先行車両までの距離即ち、車間距離Lが計測されると共に、先行車両の横方向位置（走行車線中心からの横方向位置）が計測される（ステップS1）。先行車両の横方向位置は、スキャン式レーザレーダ2から発射されたレーザビームの先行車両からの各反射ビームを検出して反射強度パターンを作成し、前回の反射強度パターンと今回の反射強度パターンとのパターンマッチングにより算出する。

【0013】この横方向位置の計測方法を図5に示すフローチャートにより説明する。図2に示すように自車1のスキャン式レーザレーダ2から発射されるレーザビームLBは、所定の測距周期で左右方向にスキャンされる。尚、先行車両Aの前回の計測位置を細線で示し、今回の計測位置を太線で示す。電子制御装置50は、図5のステップS11において、先行車両Aの後部より反射された各反射ビーム毎の反射強度データを読み込み、各検出点の反射強度データを一定間隔で補間して各測距周期毎に先行車両Aの反射強度パターンを作成する。

【0014】この反射強度パターンの一例を図6に示す。図6において先行車両Aの前回計測位置における反射強度パターンを細線で示し、先行車両Aの今回計測位置における反射強度パターンを太線で示す。レーザビームの反射強度は、車両後部の左右両側に設けられているリフレクタ部では強く、車体部では弱く、各反射強度パター

ンにおいては、左右両側に設けられているリフレクタ及びこれらのリフレクタ間に設けられている飾りパネル（何れも図示せず）等の各検出点において最大となり、車体部では最小となっている。

【0015】次いで、反射強度パターンを自車1と先行車両Aとの車間距離に基づいて正規化し（ステップS12）、図7に点線で示す前回の反射強度パターンと太線で示す今回の反射強度パターンとのパターンマッチングにより先行車両Aの横方向移動量Dを算出し（ステップS13）、走行車線中心からの横方向位置（横ズレ）を算出する（ステップS14）。走行車線の中心位置は、CCDカメラ4からの情報に基づいて計測される。これにより先行車両Aの横方向位置を安定して検出することができ、先行車両Aの認識精度を向上することが可能となる。

【0016】図3に戻り、自車1の車速V_eを各車輪速センサ32からの情報に基づいて次式により算出する（ステップS2）。

$$V_e = (VSR + VSL) / 2$$

また、車間距離Lに基づいて自車1と先行車両Aとの相対速度が演算され、自車速V_eと相対速度とから先行車両Aの車速V_aが演算される（ステップS3）。前記相対速度は、前回計測した車間距離と今回計測した車間距離との変化量に基づいて演算される。この変化量が正であれば自車は先行車両から離れつつあり、負であれば自車は先行車両に接近しつつあると見なすことができる。

【0017】次いで、車間距離と、先行車両Aの横方向位置と、自車の車速とにより自車に対する先行車両Aの走行軌跡を算出し（ステップS4）、先行車両Aの速度により当該先行車両Aの速度変化を算出する（ステップS5）。先行車両Aの走行軌跡は、カーブに進入する場合には緩い曲線を描き、左折時には、略直角に近い大きい角度で曲がる曲線を描く。また、先行車両Aの速度変化は、カーブに進入する場合には殆ど変化せず、左折時には急減速して大きく低下する。尚、カーブに進入する際の速度は、曲率により変化し、緩いカーブでは殆ど変化しない。

【0018】次いで、先行車両Aの走行軌跡と速度とにより当該先行車両Aの速度ベクトルを演算する（ステップS6）。この速度ベクトルは、例えば、図4に示すように表される。図4において先行車両の左折時（実線で示す）における速度ベクトルは、ベクトルV₁で、カーブ進入時（点線で示す）における速度ベクトルは、ベクトルV₂で表される。図4から明らかなようにこれらの速度ベクトルV₁、V₂により左折とカーブとの差が顕著に現れ、判断精度の向上、判断遅れの低減が可能である。そして、速度ベクトルの大きさ、大きさの変化、方向、及び方向の変化等から、先行車両の右左折、カーブ進入等の挙動を推定（認識）する。速度ベクトルの進行方向の変化（角度θ）が大きく、車速の変化が大きいときには左折又は右折と判定し（ステップS7）、それ以外のときにはカーブ進入と認識する（ステップS8）。このよう

にして先行車両の挙動を早期に認識する。

【0019】これにより、電子制御装置50は、先行車両が、左折、又は右折すると認識したときにはブレーキ制御が過大とならないように緩め、カーブ進入と認識したときには走行制御を変えない、といった確かな判断が可能となる。従って、車間距離制御に自動ブレーキを導入した場合に、自動ブレーキによる減速制御が抑制されて円滑な追尾制御が可能となると共に、運転者の違和感も軽減される。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、自車両と先行車両との車間距離が目標車間距離となるように車速を制御して走行制御を行うときに、自車両と先行車両との車間距離情報と先行車両の横方向位置情報とにより先行車両の走行軌跡と速度とを演算し、この演算結果から先行車両の速度ベクトルを算出して先行車両の挙動を推定することで、先行車両の挙動を早期に認識することが可能となり、円滑な走行制御を行うことが可能となる。

【0021】請求項2の発明では、算出した先行車両の速度ベクトルの大きさ及び方向に基づいて推定された先行車両の右折、左折又はカーブへの進入等の挙動を早期に認識することで、右左折と認識したときにはブレーキ制御が過大にならないように緩めたり、カーブ進入と認識したときには制御を変えない等の的確な制御が可能と*

*なり、円滑な走行制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態として車両の走行制御方法を実施するための車両の走行制御装置の概略構成図を示す。

【図2】先行車両の横方向位置の計測方法の説明図である。

【図3】先行車両の挙動を認識する認識ロジックの実施の形態を示す説明図である。

10 【図4】図3に示す認識ロジックにより算出した先行車両の速度ベクトルの説明図である。

【図5】先行車両の横方向位置を計測する手順を示すフローチャートである。

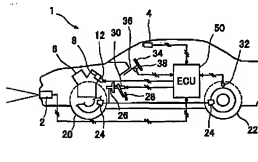
【図6】図2の先行車両からの反射ビームにより形成した前回と今回の反射強度パターンを示す図である。

【図7】図6の前回と今回の反射強度パターンからパターンマッチング法により先行車両の横方向移動量を算出する説明図である。

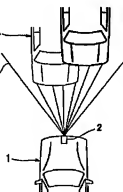
【符号の説明】

- 1 自車（自車両）
- 2 スキャン式レーザレダ
- 50 電子制御装置
- A 先行車（先行車両）
- LB レーザビーム

【図1】



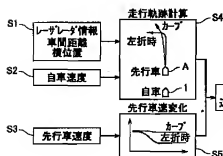
【図2】



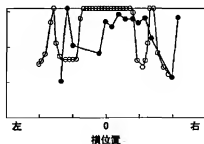
【図4】



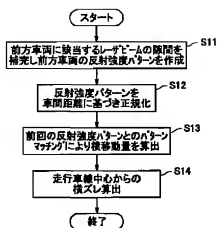
【図3】



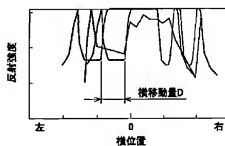
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

F ターム (参考) 3D044 AA45 AA49 AC26 AC59 AD21
 AE03
 3D046 BB18 EE01 HH20
 3G093 AA01 BA23 BA28 CB09 CB10
 DB05 DB16 EB04 FA03
 5H180 AA01 CC03 CC04 CC14 LL01
 LL02 LL04 LL09